

ронез, Россия, 394038; тел: 8(473)263-52-41; e-mail: san@sanep.vrn.ru

**Золотых Татьяна Алексеевна**, аспирант кафедры паразитологии и эпизоотологии ФБГОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I»; д.114а, ул. Ломоносова, г. Воронеж, Россия, 394087; тел: 8-915-543-66-34; e-mail: zlata.69@mail.ru

**Author affiliation:**

**Bespalova Nadezhda Sergeevna**, D.Sc. in Veterinary Medicine, Professor of the Department of Parasitology and Epizootology of the Federal State budgetary educational institution (FSBEI) «Voronezh Agricultural university the name of Imperior Peter I»; Voronezh, Russia, 394087; phone: 8(920)423-06-92; e-mail: Nadezh.bespalova2014@yandex.ru

**Stepkin Yurii Ivanovich**, D.Sc. in Medicine, Professor, Head of the FBUZ «Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region»; Voronezh, Voronezh region, Russia, 394087; e-mail: san@sanep.vrn.ru

**Zolotyh Tatiana Alekseevna**, the graduate student of the Department of Parasitology and Epizootology of the Federal State budgetary educational institution (FSBEI) «Voronezh Agricultural university the name of Imperior Peter I»; Voronezh, Russia, 394087; phone: 8-915-543-66-34; e-mail: zlata.69@mail.ru

УДК 619:616:36

**Евглевский Ал.А., Михайлова И.И., Турнаев С.Н., Тарасов В.Ю.,  
Евглевская Е.П., Ларин С.Н., Михайлова О.Н.**

## **КЛИНИЧЕСКИЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ В СОЧЕТАНИИ С МЕЛАССОЙ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ ПЕЧЕНИ**

**Ключевые слова:** янтарная кислота, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, меласса (свекольная патока), кормовые микотоксины, метаболизм, задержание последа, биохимические исследования.

**Резюме:** В статье представлен краткий обзор, касающийся проблем с обеспечением здоровья коров в промышленном животноводстве, в частности, при кормовом микотоксикозе и гепатозе. Представлены авторские подходы снижения остроты проблемы за счет применения комплексных энергометаболических составов на основе янтарной кислоты (ЯК) в сочетании с лимонной, аскорбиновой кислотами и мелассой (свекольная патока). ЯК и ее соли обладают широким спектром воздействия на различные механизмы регуляции метаболической активности клеток. ЯК в десятки раз усиливает детоксикационную активность печени, что имеет существенно важное значение при токсикозах и отравлениях. На основании клинических наблюдений, биохимических исследований и результатов научно-производственных опытов установлено, что применение энергометаболического состава на основе янтарной кислоты и свекольной патоки обеспечивает: высокий уровень детоксикации организма коров при гепатозе и кормовом микотоксикозе; энергетическую стимуляцию организма коров при родах; профилактирует задержание последа; нормализует обменные процессы, возникающие при гепатозе и кормовом микотоксикозе. Технологическая простота, доступность и абсолютная безопасность компонентов позволяет изготавливать энергометаболический состав даже в условиях животноводческих ферм.

### **Введение**

В ряду метаболических болезней коров в молочном животноводстве ведущее

место занимают гепатозы. По сообщению ряда исследователей выбраковка высокопродуктивных коров по причине за-

болевания печени составляет 70% и выше [1-5]. Сам по себе этот показатель свидетельствует о том, что гепатозы коров являются экономически значимой проблемой для молочного животноводства. Этиология гепатозов напрямую связана с кормовым фактором. Повсеместно практикуемый концентратный тип кормления высокопродуктивных коров, при недостатке в рационе углеводов, ведет к быстрому развитию патобиохимических процессов, протекающих по типу метаболического ацидоза, кетоза, гепатоза. Проблема приобретает особую остроту при высоком содержании в кормах микотоксических веществ [6]. Токсигенные плесневые грибы и их метаболиты, поражая корма, вызывают острую и хроническую интоксикацию организма животных. Даже самые малые их количества оказывают неблагоприятное влияние на метаболические процессы и систему иммунитета. Стоит согласиться с мнением отечественных и зарубежных исследователей, что абсолютно безопасных уровней микотоксинов нет [6-9].

Для снижения риска развития патобиохимических процессов у коров в промышленном животноводстве применяют огромный арсенал средств метаболической направленности. Однако в нынешних экономических реалиях многие препараты стали недоступными для большинства хозяйств. Именно это обстоятельство было принято во внимание при разработке серии энергометаболических составов из экономически доступных и хорошо известных компонентов. В качестве показательной иллюстрации, мы считаем целесообразным отразить в данной публикации результаты применения энергометаболического состава на основе янтарной кислоты и мелассы при высоких показателях заболеваемости гепатозами коров, обусловленных микотоксинами кормов и концентратным типом кормления.

#### **Материалы и методы исследований**

Объектом для проведения клинических опытов являлись глубокостельные и растелившиеся коровы молочного комплекса ООО Агрофирма «Благодатенская» Курской области.

При проведении опытов использовали энергометаболические составы, разработанные в Курском НИИ агропромышленного производства при участии ведущих ветеринарных специалистов Курской области. Из расчета на разовую дачу одному животному состав №1 включал следу-

ющие компоненты из расчета на 1 л воды: янтарная кислота 15-25г; лимонная кислота 1-1,5г; аскорбиновая кислота 2-2,5г; патока свекольная 500-550г; натрия хлорид 40-50г. В состав №2 дополнительно были введены микроэлементы цинка сульфат 1-1,5г; кобальта хлорид 500-600мг. Составы готовили в лабораторных условиях. Выбор основных компонентов определялся их метаболической активностью.

Янтарная кислота и ее соли обладают широким спектром воздействия на различные механизмы регуляции метаболической активности клеток. Янтарная кислота в десятки раз усиливает детоксикационную активность печени, что имеет существенно важное значение при токсикозах и отравлениях. Стимулирующее действие янтарной кислоты особо выражено при ослаблении организма и его заболевании.

Лимонная кислота является активатором янтарной кислоты в цикле трикарбоновых кислот Кребса.

Для усиления метаболической активности янтарной кислоты и повышения факторов естественной резистентности организма животных использована аскорбиновая кислота - витамин С.

Аскорбиновая кислота (витамин С) играет ключевую роль в антиоксидантной защите организма, в том числе от окислительного стресса, являясь активатором ретикулоэндотелиальной системы, она умеренно и на длительный срок повышает устойчивость организма животных ко многим ядам эндогенного и экзогенного происхождения. Данное качество аскорбиновой кислоты очень важно при токсикозах различного генеза.

Включение в энергометаболический состав натрия хлорид обусловлено тем, что ионы натрия регулируют кислотно-щелочное равновесие, которое неизбежно нарушается при патобиохимических процессах. Баланс натрия, а также его метаболизм существенно нарушается при гипокальцемии. Состояние гипокальцемии в той или иной степени выраженности наблюдается у глубокостельных коров и в лактационный период. Клинически это проявляется остеомалацией.

Включение в состав цинка сульфата обусловлено тем, что цинк – это важный элемент полноценной работы системы иммунитета. Кроме того, цинк стимулирует гемопоэз, синтез белков и метаболизм нуклеиновых кислот, регулирует уровень сахара в крови, обеспечивает синтез пищеварительных ферментов, хорошее течение

беременности и родов.

Кобальта хлорид. Кобальт влияет на кроветворные функции костного мозга, повышает уровень гемоглобина и количество эритроцитов, повышает общую резистентность.

Расфасовку проводили в обычные пластиковые бутылки емкостью 1,5л.

Низкая рН, равная 4,0-4,2, позволяла хранить составы при комнатной температуре не менее 3-х месяцев.

Контроль за изменением метаболического статуса подопытных коров провели по результатам биохимических исследований. В данном сообщении представлены основные биохимические показатели (общий белок, резервная щелочность, глюкоза, кальций, фосфор неорганический). Биохимические исследования по определению щелочного резерва сыворотки крови, содержания общего кальция, фосфора проводили, по методикам, используемым в настоящее время в ветеринарных лабораториях.

### **Результаты и обсуждение**

На молочном комплексе ООО «Благодатенская» в зимне-весенний период 2014г сложилась крайне неблагоприятная обстановка, обусловленная высокими показателями выбытия растелившихся, преимущественно новотельных коров (январь - 60, февраль - 55). Основные патологические поражения, обнаруживаемые при убое или у павших коров: жировая дистрофия печени - 100%; геморрагическое воспаление желудка и кишечника - 70-80%.

По результатам химико-токсикологических исследований кормов в Курской ОВЛ, установлено наличие в сенаже субтоксических доз афлатоксина; Т-2 токсина во всех пробах корма; зеаролеана в пробах кормосмеси для сухостойных и новотельных коров.

При проведении биохимических исследований сыворотки крови установлено выраженное снижение показателей кислотно-щелочного баланса. Ниже физиологических значений были показатели содержания кальция, кобальта, цинка. Развитие столь выраженных патобиохимических процессов обусловило еще одну проблему – иммунодефицитного состояния. Стало затруднительно проводить вакцинацию животных. Как правило, после вакцинации наблюдалось не только ухудшение клинического состояния животных, но и проявление поставкциальных осложнений.

Характер поражений, результаты хи-

мико-токсикологических исследований кормов, клиническое состояние больных животных указывали на интоксикацию организма, что требовало оперативного применения средств дезинтоксикации, стимуляции обменных процессов, усиления системы иммунитета.

Принимая во внимание сложившуюся ситуацию, первоначально энергометаболический состав применили на 23 коровах с тяжелым клиническим состоянием и неблагоприятным прогнозом. Причем у двух коров клиническое состояние было, крайне тяжелое. В подобных случаях гибель животных наступала в течение нескольких часов. Метод применения – орошение корма или выпойка. В виду слабости двух коров энергометаболический состав выпоили принудительно. Выраженное улучшение клинического состояния обозначилось спустя несколько часов. Через двое суток провели курс повторного применения энергометаболического состава. Клиническое состояние животных настолько улучшилось, что не вызывало опасения за их гибель.

Следующий опыт проводился по классической схеме. Подопытные группы формировались из числа глубокостельных коров. Биохимический фон до применения составов: – смещение кислотно-щелочного баланса в сторону метаболического ацидоза; – пониженное содержание кальция, кобальта, цинка, следы каротина.

Коровам первой опытной группы выпаивался или индивидуально орошался корм испытываемым составом по прописи 1; животным второй группы по прописи 2. Энергометаболические составы применяли за 3-2 дня до предполагаемого отела и в первые сутки после отела (таблица 1.).

В ходе клинических наблюдений установлено, что выраженное улучшение клинического состояния (бодрость, подвижность, улучшение жвачки) наступало спустя 30-40 минут. Коровы с большой охотой употребляли корм, орошенный энергометаболическим составом. Улучшение клинического состояния указывало на позитивные изменения в метаболических процессах. Эти предположения были подтверждены по результатам биохимических исследований сыворотки крови растелившихся коров (7 сутки). У коров обеих опытных групп произошла нормализация кислотно-щелочного баланса (устранение метаболического ацидоза), что свидетельствовало об улучшении всех обменных процессов, в том числе минерального.

**Таблица 1. Влияние энергометаболических составов на биохимические показатели сыворотки крови коров в до- и послеродовый периоды**

Составы	Дни исследований	Резервная щелочность ммоль/л	Кальций ммоль/л	Фосфор ммоль/л	Глюкоза ммоль/л	Цинк, мкмоль/л
По прописи 1	0	12,32±0,46	1,93±0,12	1,55±0,05	1,18±0,02	27,5±2,09
	7	20,83±1,43	2,57±0,17	1,82±0,14	2,47±0,03	28,3±2,21
По прописи 2	0	12,72± 0,95	2,13± 0,07	1,73 ±0,09	1,16±0,02	25,6±2,07
	7	21,07±1,23	2,72±0,06	1,82±0,08	2,53 ±0,01	29,2±2,24
Контроль	0	12,53±0,26	2,17±0,21	1,67±0,08	1,19±0,01	26,2±2,05
	7	13,09±0,52	2,11±0,25	1,79±0,10	1,14±0,02	23,5±1,92

В конечном итоге это благоприятно отразилось на течении родового процесса, своевременном отделении последа и за-

болеваемости эндометритом. Случаев задержания последа у коров обеих опытных групп не было (таблица 2).

**Таблица 2 - Влияние энергометаболических составов на показатели сохранности растелившихся коров**

Состав	Количество коров	Выбыло коров из стада в течение 30 дней после отела	
		кол-во	%
По прописи 1	78	6	7,7
По прописи 2	76	5	6,6
Контроль	142	55	31,5

### Закключение.

Результаты научно-производственных опытов, клинических наблюдений и биохимических исследований убедительно свидетельствуют о том, что применение энергометаболических составов обеспечило: эффективную детоксикацию организма при кормовом микотоксикозе; выраженную коррекцию обменных процессов при токсическом поражении печени; благоприятное течение родов; профилактику задержания последа и заболевания эндометритом. Технологическая простота, до-

ступность и, по сути, абсолютная безвредность основных компонентов позволяет готовить данные составы непосредственно в условиях животноводческих ферм и комплексов.

С учетом экономических реалий нынешнего периода применение вышеуказанных составов вполне может снизить остроту проблемы с обеспечением здоровья коров. Подробное описание технологии получения энергометаболического состава изложено в патенте РФ № 2563237 от 20.09.2015г., бюл. №26.

### Библиографический список:

1. Борознов С.Л. Анализ причин выбытия и решение проблемы сохранности высокопродуктивных коров. / С.Л. Борознов, А.А. Мацинович // Ученые записки УО. ВГАВМ. Том. 42. вып. В.1, часть 1. – 2006. – С. 142-144.
2. Мищенко В.А. Проблема сохранности высокопродуктивных коров / В.А. Мищенко, Н.А. Яременко, Д.К. Павлов, А.В. Мищенко // Ветеринарная патология. – 2005. – №3. – С. 95-99.
3. Мищенко В.А. Анализ причин заболеваний высокопродуктивных коров / В.А. Мищенко // Вестник Орел ГАУ. – 2008. – №2. – С. 20-24.
4. Никулин И.А. Метаболическая функция печени крупного рогатого скота при силосно-концентратном типе кормления и ее коррекция гепатотропными препаратами: автореф. дис. ... доктора вет. наук / И.А. Никулин. – Воронеж, 2008.
5. Турнаев С.Н. Причины выбытия высокопродуктивных коров на молочных комплексах Курской области: состояние, проблемы, пути решения / С.Н. Турнаев, Ал.А. Евлевский // Вестник Курской ГСХА. – 2014. – № 9. – С. 67-69.
6. Антипов В.А. Микотоксикозы – важная проблема животноводства / В.А. Антипов, В.Ф. Васильев, Т.Г. Кутищева // Ветеринария. – 2007. – №11. – С. 7-9.
7. Шкуратова И.А. Коррекция нарушений обмена веществ и воспроизводительной функции коров / И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова, В.К. Невинный // Ветеринария. – 2007. – №9. – С. 9-11.

8. Pier A.C, Richard J.L., Thurston J.R. Effects of mycotoxins on immunity and resistance of animals. // *Natur. Toxins. Proc. 6th. Int. Symp. Anim., Plant and Microbiol. Toxins.* – Uppsala. – 1979. Oxford e.a. – 1980. – P. 691-699.
9. Shoental R. // *Toxicol. Lett.* – 1983. – vol. 16. – P. 211-215.

**References:**

1. Boroznov S.L. Analiz prichin vyibytiya i reshenie problemyi sohrannosti vyisokoproduktivnyih korov [Analysis of reasons for disposal and the solution of the problem of preservation of highly productive cows] / S.L. Boroznov, A.A. Matsinovich // *Uchenyie zapiski UO. VGAVM. Tom. 42. vyip. V.1, chast 1.* – 2006. – S. 142-144.
2. Mischenko V.A. Problema sohrannosti vyisokoproduktivnyih korov [The Problem of preservation of highly productive cows] / V.A. Mischenko, N.A. Yaremenko, D.K. Pavlov, A.V. Mischenko // *Veterinarnaya patologiya.* – 2005. – #3. – S. 95-99.
3. Mischenko V.A. Analiz prichin zabolevaniy vyisokoproduktivnyih korov [Analysis of the causes of diseases of highly productive cows] / V.A. Mischenko // *Vestnik Orel GAU.* – 2008. – #2. – S. 20-24.
4. Nikulin I.A. Metabolicheskaya funktsiya pecheni krupnogo rogatogo skota pri silosno-konsentratnom tipe kormleniya i ee korrektsiya gepatotroynyimi preparatami [Metabolic function of the liver of cattle with silage-concentrate type of feeding and its correction by the hepatotropic drugs]: avtoref. dis. ... doktora vet. nauk / I.A. Nikulin. – Voronezh, 2008.
5. Turnaev S.N. Prichiny vyibytiya vyisokoproduktivnyih korov na molochnyih kompleksah Kurskoy oblasti: sostoyanie, problemyi, puti resheniya [The reasons for outflow of highly productive cows on dairy complexes in Kursk region: state, problems and solutions] / S.N. Turnaev, A.I.A. Evglevskiy // *Vestnik Kurskoy GSHA.* – 2014. – #9. – S. 67 -69.
6. Antipov V.A. Mikotoksikozy – vazhnaya problema zhivotnovodstva [Mycotoxinoses is an important problem of animal husbandry] / V.A. Antipov, V.F. Vasilev, T.G. Kutischeva // *Veterinariya.* – 2007. – #11. – S. 7-9.
7. Shkuratova I.A. Korrektsiya narusheniy obmena veshchestv i vosproizvoditelnoy funktsii korov [Correction of disorders of metabolism and reproductive function of cows] / I.A. Shkuratova, M.V. Ryaposova, V.K. Nevinniy // *Veterinariya.* – 2007. – #9. – S. 9-11.
- 8.-9. Vide supra.

**Evglevskiy A.A., Mikhailova I.I., Turnaev S.N., Tarasov V.U., Evglevskaya E.P., Larin S.N., Mikhailova O.N.**

**CLINICAL AND METABOLIC EFFECTS OF SUCCINIC ACID IN COMBINATION WITH MOLASSES AT LIVER TOXICITY HITTING**

**Key Words:** succinic acid, citric acid, ascorbic acid, molasses (beet molasses), feed mycotoxins; metabolism, the detention afterbirth; biochemical studies, hepatosis.

**Abstract:** The article presents an overview health problems in cows animal industry, in particular in mycotoxicosis and hepatosis. The author's approach alleviate the problem through the use of complex metabolic compositions based succinic acid in combination with citric acid, ascorbic acid and molasses (beet molasses) are shown. Succinic acid and its salts possess a broad spectrum of action on different mechanisms of regulation of the metabolic activity of cells. Succinic acid is ten times enhances liver detoxification activity, which is essential at toxicosis and poisonings.

Based on clinical observations, biochemical studies and the results of scientific and industrial experiments established that the application of the metabolic composition based on succinic acid and beet molasses provides a high level of detoxifying the body at hepatosis and mycotoxicosis in cows, stimulation of the body's energy cows at birth, prevents detention afterbirth; normalize metabolic processes occurring at hepatosis and mycotoxicosis. Technological simplicity, accessibility and absolute safety components allows to make the metabolic composition even in the cattle farm conditions.

**Сведения об авторе:**

**Евглевский Алексей Алексеевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий лабораторией «Ветеринарная медицина» ФГБНУ «Курский НИИ агропромышленного производства»; e-mail: evgl46@yandex.ru

**Михайлова Ирина Ивановна**, канд. вет. наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета»; пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Россия, 346493; тел.: 8-928-167-38-86; e-mail: olnimix@mail.ru

**Турнаев Сергей Николаевич**, начальник управления ветеринарии Курской области; тел.: 8-906-693-16-36.

**Тарасов Вячеслав Юрьевич**, канд. вет. наук, зам. руководителя управления ветеринарии Курской области; тел.: 8-915-514-84-21.

**Евглевская Елена Павловна**, канд. с./х. наук, доцент кафедры ВСЭ и биотехнологии

ФГБОУ ВО «Курская ГСХА» и старший научный сотрудник ФГБНУ «Курский НИИ агропромышленного производства»; Россия, 305014; тел.: 8-910-318-99-10.

**Ларин Сергей Николаевич**, руководитель ОБУ «СББЖ Львовского района и г. Львова» Курской области.

**Михайлова Олеся Николаевна**, канд. вет. наук, ст. преп. кафедры биологии, морфологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета»; пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Россия, 346493; тел.: 8-961-268-99-95; e-mail: olnimix0103@mail.ru

**Author affiliation:**

**Evglevsky Aleksei Alekseevich**, D.Sc in Veterinary Medicine, Professor, Head of laboratory «Veterinary medicine» of the Federal State budget research institution «Kursk Scientific Research Institute of agroindustrial production», Cheryomushki settlement, Kursk district, Kursk region, Russia, 305526; phone: 8-919-210-71-60; e-mail: evgl46@yandex.ru

**Mikhailova Irina Ivanovna**, Ph.D. in Veterinary Medicine, Associate Professor of obstetrics, surgery and physiology Department of Don State Agrarian University; Persianovsky settlement, Oktyabrskiy district, Rostov Region, Russia, 346493; phone: 8-928-167-38-86; e-mail: olnimix@mail.ru

**Turnaev Sergey Nikolaevich**, Head of the veterinary Department of the Kursk region; phone: 8-906-693-16-36.

**Tarasov Vyacheslav Yurievich**, Ph.D. in Veterinary Medicine, Deputy Head of the veterinary Department of the Kursk region; phone: 8-915-514-84-21.

**Evglevskaya Elena Pavlovna**, Ph.D. in Agriculture, Associate Professor of the LFI and biotechnology Department of the Federal State budgetary educational institution «Kursk state agricultural Academy», and a Senior Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Kursk research Institute of agroindustrial production»; Russia, 305014; phone: 8-910-318-99-10

**Larin Sergey Nikolaevich**, Head of OBU «SBBJ Lgovskiy district and the city of Lgov» Kursk region.

**Mikhailova Olesya Nikolaevna**, Ph.D. in Veterinary Medicine, Senior Lecturer. the Department of biology, morphology and virology of Don State Agrarian University; Persianovsky settlement, Oktyabrskiy district, Rostov Region, Russia, 346493; phone: 8-961-268-99-95; e-mail: olnimix0103@mail.ru

УДК 619:616.98:579.834.115 Л

**Бинатова В.В., Каршин С.П., Вережкина М.Н.**

## СУСПЕНЗИОННЫЙ АНТИГЕННЫЙ ЛЕПТОСПИРОЗНЫЙ ДИАГНОСТИКУМ

**Ключевые слова:** лептоспироз, антиген, антитело, агглютинация, РМА, РИД, РСА, латекс, полиакролеин, матрица, диагностикум, чувствительность

**Резюме:** Целью исследования явилось конструирование антигенного латексного диагностикума для индикации лептоспирозных антител. Авторами получен высокоактивный антиген; отработан режим иммобилизации антигена на латексе; оптимизированы условия проведения реакции суспензионной агглютинации (РСА); проведены лабораторные испытания препарата. Для получения антигенных комплексов использованы штаммы лептоспир шести серогрупп. Выделение антигенов проводили по схеме, включающей X-пресс и ультразвуковую дезинтеграцию с последующей экстракцией неионным детергентом. В результате получены антигены с высокой концентрацией белка – 12-15 мг/мл. Специфическая активность в реакции иммунодиффузии (РИД) для различных серогрупп лептоспир колебалась от 1:32 до 1:64. Изучены структурные характеристики полиакролеиновой матрицы: удельная поверхность матрицы равна 35 м<sup>2</sup>/г, объем